

(11) 공개번호: 특2001-010530  
(43) 공개일자: 2001년11월14일

14-1:

## 명세서

### 기술분야

본 발명은 반도체웨이퍼나 액정유리기판 등의 표면의 결함검사 데이터를 처리하는 결함검사데이터처리시스템에 관한 것이다.

### 배경기술

일반적으로 반도체웨이퍼 및 액정유리기판의 제조공정 도중에서는 실리콘 또는 유리판으로 이루어지는 기판상에 성장층을 통해 패턴화된 레지스트를 설치한 것이 형성된다.

그러나 이와 같은 포토 리소그래피 프로세스에 있어서, 기판표면에 도포된 레지스트에 막얇음 또는 전해(磨耗)의 부족 등이 있으면 에칭 후의 패턴의 선폭불량이나 패턴내에서의 핀홀의 발생 등이라는 결함이 발생하는 원인으로 된다.

그래서, 에칭전의 기판의 제조공정에서는 통상, 모든 기판에 대해서 결함의 유무검사가 실시되고 있다. 이와 같은 전체수 기판검사의 방법으로서, 작업자가 기판을 육안으로 관찰하는 방법이 많이 실시되고 있다. 그러나 이와 같이 작업자가 기판을 육안으로 관찰하는 방법에 따르면, 작업자 판단력의 차인 불린을 에 있어서 작업자의 눈으로부터 나오는 진애의 영향이 무시할 수 없게 된다. 이로 인해 가능한 한 작업자와 기판을 격리하여 관찰하는 방법, 또는 장치에 결함검사의 기능을 가지게 하는 방법 등이 고안되고 있다.

도 4는 일본국 특개평 09-061365호 공보에 개시되어 있는, 피검사체 표면의 결함을 검출하기 위한 결함검출장치의 한 예를 나타내는 도면이다. 조명부(101)는 조명용의 광원 및 광학계를 갖는다. 상기 조명용의 광원에는 할로겐램프와 LED전광수출터와 집광렌즈를 내부에 구비한 램프하우스를 이용하고 있다. 또 상기 조명용의 광학계에는 상기 램프하우스로부터의 광속(光束)을 수축(收束)시키는 수렴렌즈와 피아베타를 이용하고 있다.

조명부(101)는 피검사체(105)의 표면에 대해 입사각  $\theta_0$ 로 조명광을 조사한다. 조명부(101)와 피검사체(105)의 사이에는 광속을 수축시키는 원통렌즈(103)가 배치되어 있다. 또 조명부(101)에 대한 위치에는 라인센서카메라(104)가 배치되어 있고, 이 라인센서카메라(104)에 의해 조명된 피검사체(105)의 적선상의 영역이 촬상된다.

피검사체(105)는 도시하는 화상표방향으로 이동되고, 그 이동에 동기하여 라인센서카메라(104)로 촬상된 화상이 화상받아들임회로(102)에 보내어 진다. 화상받아들임회로(102)는 2차원화상을 구축하여 도시하고 있지 않은 호스트 컴퓨터에 송출한다. 또한 라인센서카메라(104)는 피검사체(105)의 표면에 대한 각도를 바꿀 수 있는 구조를 이루고 있고, 예를 들면 상기 각도를 조명부(101)의 반사각  $\theta_1$ 과 동일하게 하여 피검사체(105)의 표면을 촬상할 수 있다.

그 후, 피검사체(105)의 이동에 동기하여 촬상된 조명부(101)의 반사각  $\theta_0$  ( $=\theta_1$ ) 및  $\theta_1$ 에 대응한 피검사체 화상은 상기 호스트 컴퓨터에서 화상 처리된다. 이에 따라 피검사체(105)의 망두께 얼룩이나 전애 등의 결함이 추출되고, 그들의 결과와 검사조건에 포함되어 있는 합격기준이 대조되어 피검사체(105)의 양부(良否)가 판정된다.

이와 같은 결함검출장치에서는 조명부(101)와 라인센서카메라(104)를 갖는 결함활상부에 피검사체의 양부 등을 판정하는 호스트 컴퓨터가 접속되고, 이들 결함활상부와 호스트 컴퓨터를 구비한 결함검출장치를 클린룸내에 수용하고 있다. 이 클린룸내에서는 상기 피검사체로서의 패턴불부착을 방지하기 위해 상부로부터 공기청정용의 필터를 통과해서, 다음플로어가 흐르도록 하여 전애 등에 의한 결함검사로의 영향을 방지하고 있다.

그러나, 상기 결함활상부와 상기 호스트 컴퓨터는 서로 1 대 1의 관계로 되어 있기 때문에, 예를 들면 검사능률을 높이기 위해 결함검사장치를 복수대 준비하는 것으로 되면, 상기 결함활상부와 상기 호스트 컴퓨터를 같은 수씩 수용할 필요가 있어 클린룸이 대형인 것으로 된다. 따라서, 이를 설비에 막대한 비용이 드는 등 경제적으로 불리하게 된다. 또 상기 결함활상부와 함께 상기 호스트 컴퓨터 등 외의 장치도 같이 클린룸내에 배치되기 때문에, 클린룸에 작업원이 빈번히 출입하게 되어 방진(防塵)효과에도 한계가 발생한다고 하는 문제가 있었다.

또 클린룸내에 각 처리공정마다에 결함검출장치가 배치되어 있는 경우, 각 결함검출장치마다에 호스트 컴퓨터 등을 취급하는 검사자가 다르다. 이로 인해 검사자마다에 결함판정의 기준이 달라 전체적인 결함검사의 정밀도가 저하한다고 하는 문제가 있다. 또 클린룸이 떨어진 지역에 있는 각 공장내의 제조라인에 설치되어 있는 경우에도, 각 공장내에 결함판정의 기준이 쉽게 다르게 되어 결함검사의 효율과 정밀도가 저하한다고 하는 문제가 발생한다.

본 발명의 목적은 복수의 결함검출장치에 의한 결함검사의 효율과 정밀도의 향상을 도모하는 동시에 시스템 전체가 소형화되어 경제적으로 유리한 결함검사데이터처리시스템을 제공하는 것에 있다.

### 발명의 상세한 설명

(1) 본 발명의 결함검사데이터처리시스템은 제조공정에서 처리대상으로 되는 피검체의 2차원화상을 취득하는 화상취득수단 및 해당 화상취득수단으로 취득된 화상을 데이터로서 전송하는 데이터전송수단을 구비한 클라이언트 컴퓨터와, 해당 클라이언트 컴퓨터로부터 전송된 화상데이터를 기록하는 데이터베이스와, 해당 데이터베이스로부터 출력된 상기 화상데이터에 대해 결함정보를 추출하는 결함추출수단 및 해당 결함추출수단으로 추출된 결함정보에 의거하여 상기 피검체의 양부판정을 실시하는 양부판정수단을 구비한 호스트 컴퓨터를 갖고, 상기 클라이언트 컴퓨터와 상기 호스트 컴퓨터를 별도 구성으로 하여 통신회선을

통해 접속하고 있다.

(2) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (1)에 기재한 시스템이고, 또한 상기 양부판정수단은 상기 결합추출수단으로 추출된 결합정보를 소정의 결합사전에 등록된 결합데이터와 대조하여 결합의 종류를 판정하는 기능과, 신규의 결합데이터를 상기 결합사전에 등록하는 기능을 갖는다.

(3) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (1)에 기재한 시스템이고, 또한 상기 통신회선에 상기 데이터베이스를 접속하며, 상기 클라이언트 컴퓨터로부터의 화상데이터를 상기 통신회선을 통해 상기 데이터베이스에 기록하고, 이 데이터베이스에 기록된 상기 화상데이터를 상기 통신회선을 통해 상기 호스트 컴퓨터에 출력한다.

(4) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (1)에 기재한 시스템이고, 또한 상기 통신회선에 상기 클라이언트 컴퓨터를 복수 접속하고 있다.

(5) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (3)에 기재한 시스템이고, 또한 상기 통신회선에 상기 클라이언트 컴퓨터를 복수 접속하고 있다.

(6) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (1) 또는 (3)에 기재한 시스템이고, 또한 상기 호스트 컴퓨터는 상기 통신회선을 통해 상기 클라이언트 컴퓨터와는 다른 장소에 설치된다.

(7) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (1) 또는 (3)에 기재한 시스템이고, 또한 상기 클라이언트 컴퓨터는 상기 제조공정이 실시되는 클린룸내에 배치되며, 상기 호스트 컴퓨터는 상기 클라이언트 컴퓨터로부터 떨어진 상기 클린룸 바깥에 배치된다.

(8) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (4)에 기재한 시스템이고, 또한 복수의 상기 클라이언트 컴퓨터는 각각 다른 지역에 설치되며, 상기 통신회선을 통해 상기 호스트 컴퓨터에 접속된다.

(9) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (1)에 기재한 시스템이고, 또한 상기 클라이언트 컴퓨터는 상기 화상취득수단으로 받아 들어진 화상데이터에 대해 결합부분을 추출하는 결합추출수단을 갖는다.

(10) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (9), (4), (5)의 어느 하나에 기재한 시스템이고, 또한 상기 클라이언트 컴퓨터는 상기 화상취득수단으로 받아 들어진 화상데이터에 대해 결합부분을 추출하는 결합추출수단을 갖는다.

(11) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (1)에 기재한 시스템이고, 또한 상기 호스트 컴퓨터는 상기 화상취득수단으로 받아 들어진 화상데이터를 기억하는 화상기억부와, 이 화상기억부에 기억된 복수의 다른 화상데이터를 병렬 처리하는 복수의 결합추출수단으로 이루어지는 결합검출알고리즘을 갖는다.

(12) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (1), (9), (11)의 어느 하나에 기재한 시스템이고, 또한 상기 결합추출수단은 상기 화상데이터에 대해 화상얼룩을 제거하는 화상얼룩제거수단을 구비하고 있다.

(13) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (10)에 기재한 시스템이고, 또한 상기 결합추출수단은 상기 화상데이터에 대해 화상얼룩을 제거하는 화상얼룩제거수단을 구비하고 있다.

(14) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (12)에 기재한 시스템이고, 또한 상기 얼룩제거수단은 결합이 없는 거울면 또는 전체면이 균일한 반사율을 갖는 샘플의 화상을 상기 화상취득수단에 의해 취득하고, 그 화상데이터에 대한 화상얼룩데이터를 기억하는 화상얼룩기억수단을 구비하며, 상기 데이터베이스로부터 출력된 화상데이터로부터 상기 화상얼룩데이터를 제거한다.

(15) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (1), (9), (11)의 어느 하나에 기재한 시스템이고, 또한 상기 결합추출수단은 추가로 상기 피검체의 좌표를 특정하는 특정부분의 화상 및 좌표를 기억한 특정기억수단과, 이 특정기억수단에 기억된 화상과 상기 데이터베이스로부터 출력된 화상데이터를 비교하여 어긋남을 구하는 특정부분추출수단과, 이 특정부분추출수단에 의해 검출된 화상어긋남을 보정하는 화상위치보정수단을 구비하고 있다.

(16) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (10)에 기재한 시스템이고, 또한 상기 결합추출수단은 추가로 상기 피검체의 좌표를 특정하는 특정부분의 화상 및 좌표를 기억한 특정기억수단과, 이 특정기억수단에 기억된 화상과 상기 데이터베이스로부터 출력된 화상데이터를 비교하여 어긋남을 구하는 특정부분추출수단과, 이 특정부분추출수단에 의해 검출된 화상어긋남을 보정하는 화상위치보정수단을 구비하고 있다.

(17) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (1)에 기재한 시스템이고, 또한 상기 통신회선에, 원격 조작에 의해 상기 클라이언트 컴퓨터에 지시를 부여하는 조작입력수단을 접속하고 있다.

(18) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (1)에 기재한 시스템이고, 또한 상기 호스트 컴퓨터는 상기 양부판정수단으로, 불량이라고 판정된 화상데이터를 상기 데이터베이스에 자동적으로 보존한다.

(19) 본 발명의 결합검사데이터처리시스템은 상기 (1)에 기재한 시스템이고, 또한 상기 화상취득수단은 상기 피검체에 대해 상대 이동하여 전체면의 화상을 취득하는 라인조영과 라인센서카메라로 구성되며, 상기 피검체에 대한 상기 라인조영과 상기 라인센서카메라의 광축각도를 변경하여 다른 화상데이터를 취득 가능하게 하고 있다.

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시형태에 관련되는 결합검사데이터처리시스템의 개략 구성을 나타내는 도면.

도 2는 본 발명의 실시형태에 관련되는 결합할상부의 개략 구성을 나타내는 도면.

도 3은 본 발명의 실시형태에 관련되는 피검사체의 반응공정을 나타내는 도면.

도 4는 종래예에 관련되는 결합검출장치의 한 예를 나타내는 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- 1: 조명부      3: 원통렌즈
- 4: 라인센서카메라      5: 피검사체
- 6: 슬릿      7: 필터
- 8: 화상기억부      10: 필터구동부
- 11: 화상열복제거부      12: 화상받아들임회로
- 13: 구동제어부      15: 스테이지구동부
- 16: 화상열복제기억부      17: 특징부분추출부
- 18: 조명각도구동부      20: 화상위치보정부
- 21: 특징기억부      22: 시료반송구동부
- 24: 결합추출부      25: 시료방향맞춤검출부
- 26: 현미경스테이지구동부      28: 결합좌표추출부
- 29: 표시기      30: 매크로관찰구동부
- 31: 결합사진      32: 결합판정부
- 34: 위치센서      35: 로봇
- 36: 일축스테이지      37: 현미경
- 38: 요동스테이지      39: 이축스테이지
- 40, 41: 결합추출알고리즘      42: 조명장치
- 43: 조작입력부      44: 통신용데이터기억부
- 45: 데이터베이스      46: 통신용데이터기억부
- 47: LAN      48: 클라이언트 컴퓨터
- 49: 호스트 컴퓨터      50: 결합할상부
- 52: CCD카메라      53: 클린롤
- 60: 검사장치      240: 화상기억부

## 상세한 설명

이하 본 발명의 실시형태를 도면을 참조하여 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시형태에 관련되는 결합검사데이터처리시스템의 개략 구성을 나타내는 도면이다. 도 1에 있어서, LAN(가업네트워크)(47)에는 각 제조공정의 검사장치(60)에 접속된 복수대(도시에는 3대)의 클라이언트 컴퓨터(48)와 1대의 호스트 컴퓨터(49)가 접속되어 있다. 이들 복수의 클라이언트 컴퓨터(48)와 1대의 호스트 컴퓨터(49)는 LAN(47)을 통한 통신에 의해 화상 및 데이터의 교환을 실시할 수 있다. 또 LAN(47)에는 대용량의 기억매체를 갖는 데이터베이스(45)가 접속되어 있다. 이 데이터베이스(45)는 각 클라이언트 컴퓨터(48)로부터 보내져 오는 화상데이터나, 호스트 컴퓨터(49)로부터 보내져 오는 레시피(recipe) 등의 각종 데이터를 기억한다.

각 클라이언트 컴퓨터(48)는 각 검사장치(60)의 본체부와 함께, 제조공정이 실시되는 동일한 클린롤(53)내에 설치되어 있다. 각 클라이언트 컴퓨터(48)는 화상받아들임회로(12), 구동제어부(13) 및 통신용데이터기억부(44)를 구비하고 있다. 화상받아들임회로(12)와 구동제어부(13)는 통신용데이터기억부(44)에 접속되고, 통신용데이터기억부(44)는 LAN(47)에 접속되어 있다. 화상받아들임회로(12)는 후술하는 결합할상부(50)의 라인센서카메라(4)로 촬영된 3라인의 데이터를 연결하여 맞추어서 피검사체(5) 전체를 1장의 2차원화상으로서 받아 들인다. 구동제어부(13)는 후술하는 피검사체(5)를 이동하기 위한 제어나, 광학계의 각종 구동부의 제어를 실시한다. 통신용데이터기억부(44)는 LAN(47)에 대해 화상 및 각종 데이터의 교환을 실시한다.

화상받아들임회로(12)에는 결합할상부(50)가 접속되어 있다. 구동제어부(13)에는 결합할상부(50)에 있어서의 후술하는 필터(7)의 개우고·폐를 구동하는 필터구동부(10), 피검사체(5)를 재치한 도치하지 않는 스테이지를 구동하는 스테이지구동부(15), 후술하는 조명부(1)의 피검사체(5)에 대한 각도를 구동하는 조명각도구동부(18)가 접속되어 있다. 또한 구동제어부(13)에는 시료반송구동부(22), 시료방향맞춤검출부(25), 현미경스테이지구동부(26), 매크로관찰구동부(30) 등이 접속되어 있다. 또 통신용데이터기억부(44)에는 직접 CCD카메라(52)가 접속되어 있다.

한편, 호스트 컴퓨터(49)는 데이터베이스(45) 등과 함께, 클린롤(53)의 바깥에 설치되어 있다. 즉, 호스트 컴퓨터(49)와 데이터베이스(45)는 클라이언트 컴퓨터(48)와는 다른 장소에, 클라이언트 컴퓨터(48)로부터 떨어진 상태로 설치되어 있다. 호스트 컴퓨터(49)는 통신용데이터기억부(46)를 갖고 있다. 이 통

신용데이터기록부(46)는 LAN(47)에 접속되어 있다. 또한 통신용데이터기록부(46)에는 화상기록부(8)가 접속되어 있고, 이 화상기록부(8)에는 결합추출알고리즘(40 및 41)이 접속되어 있다.

통신용데이터기록부(46)는 LAN(47)에 대해 화상 및 데이터의 교환을 실시한다. 화상기록부(8)는 데이터 베이스(48)에 기억되어 있는 각 클라이언트 컴퓨터(48)에서 작성된 화상을 기억하는 것으로, 임의의 화상을 판독 기입할 수 있다. 결합추출알고리즘(40 및 41)은 각각 똑같은 알고리즘을 갖는 것으로, 후술하는 조명부(1)의 피검사체(5)에 대한 입사각  $\theta_0$ ,  $\theta_1$ 과 필터(7)의 개우고 행을 조합시킴으로써 얻은 다른 화상데이터를 병행 처리할 수 있다.

또 이들 결합추출알고리즘(40, 41)은 각각 화상얼룩제거부(11), 특징부분추출부(17), 화상위치보정부(20), 결합추출부(24) 및 결합자표추출부(28)를 갖는다. 결합추출알고리즘(40, 41)은 화상기록부(8)로부터 화상데이터를 받아 들이고, 이 화상데이터 중에서 결합을 추출한다.

화상얼룩제거부(11)는 후술하는 화상얼룩기록부(16)에 기억되어 있는 화상얼룩의 데이터를 이용하여 화상 기록부(8)로부터 판독한 화상 중의 얼룩을 제거하여 피검사체에서만 반사되는 본래의 화상으로 수정한다.

특징부분추출부(17)는 후술하는 특징기록부(21)에 기억되어 있는 화상과 화상얼룩제거부(11)에서 수정된 화상의 부분 비교를 실시하고, 상기 수정된 화상 중에 있어서의 피검사체의 특수 부분의 좌표에 대해서 상하방향 또는 좌우방향으로 어긋남이 발생하여 있지 않은지를 검출한다.

화상위치보정부(20)는 특징부분추출부(17)에 의해 검출된 어긋남을 보정하기 위해, 피검사체 화상을 상하 방향 또는 좌우방향으로 이동시키는 화상치환을 실시한다. 이에 따라 피검사체는 항상 화상데이터 중의 같은 좌표상에 표시된다.

결합추출부(24)는 화상위치보정부(20)에서 처리된 화상으로부터 피검사체 고유의 화상인 피검사체 외형 화상이나 특정패턴화상 등을 제거하고, 결합부분을 추출한다.

결합자표추출부(28)는 결합추출부(24)에 의해 추출된 결합부분에 있어서의 좌표, 크기, 농도(濃度) 등의 특징을 검출한다. 이 특징을 나타내는 정보는 후술하는 클라이언트 컴퓨터(48)의 구동제어부(43)에 전해진다.

결합추출알고리즘(40, 41)의 화상얼룩제거부(11, 11)(결합추출알고리즘(40)에서는 도시생략)의 사이에는 화상얼룩기록부(16)가, 특징부분추출부(17, 17)(결합추출알고리즘(40)에서는 도시생략)의 사이에는 특징 기록부(21)가, 결합추출부(24, 24)(결합추출알고리즘(40)에서는 도시생략)의 사이에는 화상기록부(240)가 접속되어 있다.

화상얼룩기록부(16)는 후술하는 피검사체(5)가 없는 경우, 또는 이상적인 거울면(결합이 없는 거울면)을 이루는 피검사체, 결합이 없는 마스터기판, 전체면이 균일한 반사율을 갖는 샘플 등을 촬상했을 때의 라인센서카메라(4)의 데이터를 기억하는 것으로, 후술하는 조명부(1)의 조명알루미늄이나 라인센서카메라(4)에서의 촬상소자 특성의 불균일 등에 기인하는 화상얼룩의 데이터를 화상데이터에 보존하고 있다.

특징기록부(21)는 화상의 일부분을 기억하는 것으로, 특징범위의 화상을 판독 기입 가능하다. 이 특징 기록부(21)에는 피검사체(5)의 좌표를 특징하는 바와 같은 특수한 특징부분의 화상 및 그 좌표를 기억하고 있다. 화상기록부(240)는 이상으로 하는 피검사체(5)의 화상을 기억하고 있다.

결합추출알고리즘(40, 41)에 의해 추출된 결합정보는 양방향정수단의 결합판정부(32)로 보내지고, 결합판정부(32)에 저장된 데이터를 이용하여 결합 종류의 특징 및 그 결합이 피검사체(5)에 존재하는지 아닌지 즉 피검사체(5)의 양부가 판정된다. 여기에서 피검사체(5)가 불일치라고 판정된 경우, 그 화상데이터는 결합판정부(32)에 의해 데이터베이스(45)에 자동적으로 보존된다. 또한, 피검사체(5)를 생상라인의 하류로 흘러서 오는지 아닌지의 판정결과가 표시기(29)에 표시된다. 표시기(29)는 상술한 화상위치보정부(20)에 의해 수정된 화상을 표시하는 동시에 그 화상의 위에 결합의 종류마다에 색 등을 붙이는 것으로 나타내는 결합의 위치, 그 위치의 좌표 및 판정의 결과 등을 표시한다.

호스트 컴퓨터(49)의 통신용데이터기록부(46)에는 조작입력부(43)가 접속되어 있다. 이 조작입력부(43)도 클린룸(53)의 바깥에 배치되어 있고, 각종 지시를 통신용데이터기록부(46)로부터 LAN(47)을 통해 클라이언트 컴퓨터(48)에 출력한다.

또한 도 1에 나타내는 바와 같이 클라이언트 컴퓨터(48)는 결합활상부(50) 및 각종 구동부를 구비한 검사 장치(60)와 함께 동일한 클린룸(53)내에 설치되어 있다.

또한 각 검사장치(60) 및 클라이언트 컴퓨터(48)는 각각 떨어진 지역(국내 또는 해외)에 있는 각 공장내의 제조라인의 클린룸(53)내에 설치하고, 각 클라이언트 컴퓨터(48)를 통신회선을 통해 집중관리센터에 설치되어 있는 호스트 컴퓨터(49)와 데이터베이스(45)에 접속할 수 도 있다. 이 경우, 상기 통신회선으로서 전화회선이나, 국내 및 해외를 통신망으로 연결하는 인터넷을 이용할 수 있다.

도 2는 결합활상부(50)의 개략 구성을 나타내는 도면이다. 이 결합활상부(50)에 의해 디지털마이크로검사 장치가 구성되어 있다. 도 2에 있어서 조명부(1)는 라인조명용의 광원 및 광학계를 갖는다. 상기 조명용의 광원에는 할로겐램프와 열선열수필터와 집광렌즈를 내부에 구비한 램프하우스를 이용하고 있다. 또 상기 조명용의 광학계에는 상기 램프하우스로부터의 광축을 수축시키는 수광렌즈와 파이베디탈을 이용하고 있다.

조명부(1)는 피검사체(5)에 대해 상대 이동하는 동시에 피검사체(5)의 표면에 대해 입사각  $\theta_0$ 으로 라인조명광을 조사한다. 조명부(1)와 피검사체(5)의 사이에는 광축을 수축시키는 윌트렌즈(3) 및 슬릿(6)이 배치되어 있다. 조명부(1), 윌트렌즈(3) 및 슬릿(6)은 일체로 구성되어 피검사체(5)의 표면에 대한 각도를 임의의 비율로 있는 구조로 되어 있고, 입사각  $\theta_1$ 으로 피검사체(5)의 표면을 조명할 수 있다.

또 조명부(1)에 대한 위치에는 필터(7)를 통해 라인센서카메라(4)가 배치되어 있고, 이 라인센서카메라(4)는 조명된 피검사체(5)의 직선상의 영역을 촬상한다. 필터(7)는 조명광의 파장대역을 제한하여 간섭상을 얻기 위한 협대역(狹帶域)필터로 이루어진다. 이 필터(7)는 라인센서카메라(4)의 전방(前方)에 배

처되어 있는 동시에 광학경로에 대해 끼우고 뺄 가능하게 되어 있다. 또한 이 결합할상부 (50)는 외래광의 영향을 받지않도록 도시하지 않은 암상(暗箱)상의 케이스에 수용되어 있다.

도 3은 상기 결합검사데이터처리시스템의 디지털매크로검사기능과 디지털미크로검사기능과 매크로검사기능을 부가한 FPD기판 외관검사시스템의 검사공정을 나타내는 도면이다. 이 검사공정에 배치된 각종 검사스테이션은 호스트 컴퓨터(49)에 의해 클라이언트 컴퓨터(48)를 통해 제어된다.

이 검사공정에서는 우선, 생산라인의 상류로부터 보내어진 복수장의 피검사체(5)가 시료반송캐리어(틀은 도시를 생략한다)에 장착되는 것으로 본 시스템에 설치된다. 로봇(35)은 도 1의 구동제어부(13)로부터의 지령에 따라 구동부(22)에 의해 캐리어로부터 소정의 피검사체(5)를 꺼내어 각 검사스테이션의 스테이지 등에 반송하는 동시에 검사를 종료한 피검사체(5)를 캐리어에 되돌린다.

결합할상부(50)(도 2와 동일한 것으로, 라인센서카메라(4)만을 나타낸다)는 디지털매크로검사스테이션을 구성하는 일축스테이지(36)의 상부에 배치되어 있다. 반송로봇(35)이 일축스테이지(36)상에 피검사체(5)를 반송하면 구동제어부(13)로부터의 지령에 따라 스테이지구동부(15)에 의해 일축스테이지(36)와 함께 피검사체(5)가 일축방향으로 이동된다. 이 이동 중에 라인센서카메라(4)에 의해 피검사체(5)의 전체면이 촬상되고, 그 후 결합검출이 실시된다.

요동스테이지(38)는 육안매크로검사스테이션을 구성하는 이축회전기구를 구비하고 있다. 요동스테이지(38)에서는 작업자가 피검사체(5)를 보면서 자유롭게 그 각도를 바꿀 수 있는 동시에 상부에 설치된 조명장치(42)에 의해 피검사체를 비추면서 작업자가 육안으로 피검사체(5)의 흠이나 면지나 결함을 관찰할 수 있다. 이 요동스테이지(38)는 구동제어부(13)로부터의 지령에 의해 매크로판할구동부(30)에 의해 제어된다.

미크로검사스테이션을 구성하는 이축스테이지(39)의 상부에는 미크로관찰을 실시하기 위한 현미경(37)(도 3에서는 대물렌즈만을 나타낸다)이 설치되어 있다. 이축스테이지(39)에 의해 피검사체(5)를 2차원 방향으로 이동시켜 검사부위를 현미경(37)의 광축 위치에 맞출으로써 피검사체(5)상의 임의의 위치를 확대하여 미크로관찰할 수 있다. 이 이축스테이지(39)는 구동제어부(13)로부터의 지령에 의해 현미경스테이지구동부(26)에 의해 제어된다.

또 로봇(35)이 반송되는 경로상에는 위치센서(34)가 배치되어 있다. 위치센서(34)는 피검사체(5)가 로봇(35)에 의해 반송되는 도중에 그 피검사체(5)의 위치나 방향을 검출한다. 이 위치센서(34)로부터의 정보는 도 1의 시료반송및출결부(25)를 통해 구동제어부(13)에 전해진다. 이 정보를 토대로 구동제어부(13)는 시료반송구동부(22)를 통해 로봇(35)을 제어한다. 이에 따라 피검사체(5)가 놓여지는 각 스테이지 등까지의 이동량과 엘리먼트가 조정되며 각 스테이션의 스테이지에 대해 피검사체(5)가 항상 같은 위치에 놓여지도록 제어된다.

이상에 의해 로봇(35)에 의해 반송되는 일축스테이지(36), 요동스테이지(38) 및 이축스테이지(39)상에는 항상 피검사체(5)가 같은 위치관계로 놓여지는 것으로 되어 안정한 관찰을 실시할 수 있다.

다음으로 이상과 같이 구성된 시스템의 동작에 대해서 설명한다. 우선, 생산라인의 상류로부터 사람의 손 또는 생산라인의 반송장치에 의해 피검사체(5)를 복수장 장착한 캐리어가 클린룸(53)내의 해당 FPD기판 외관검사시스템에 설치된다.

그 후, 사람의 손 또는 생산라인의 반송장치로부터 도 1의 조작입력부(43)에 검사개시를 나타내는 신호가 입력되므로써 본 시스템이 동작을 개시한다. 조작입력부(43)에 개시신호가 입력되면 각 클라이언트 컴퓨터(48)에서는 이하의 동작이 실행된다.

우선, 구동제어부(13)로부터 시료반송구동부(22)에 피검사체(5)의 이동 명령이 내려지면 도 3의 로봇(35)은 캐리어로부터 소정의 피검사체(5)를 꺼내어 위치센서(34)의 아래로 이동한다. 위치센서(34)는 피검사체(5)의 위치나 방향을 검출하고, 그 정보를 도 1의 시료반송및출결부(25)를 통해 구동제어부(13)에 전한다.

구동제어부(13)는 현재의 피검사체(5) 위치를 나타내는 정보로부터 다음에 이동시킬 일축스테이지(36)까지의 거리를 계산하고, 도 1의 시료반송구동부(22)에 이동 명령을 출력한다. 이에 따라 로봇(35)은 일축스테이지(36)의 받아들임위치에 대해 피검사체(5)를 항상 같은 방향으로 또한 같은 위치에 놓을 수 있다.

피검사체(5)가 일축스테이지(36)에 정확하게 놓여지면 구동제어부(13)는 스테이지구동부(15)에 명령을 내리고, 일축스테이지(36)와 함께 피검사체(5)를 일축방향으로 이동시킨다. 피검사체(5)가 일축방향으로 이동하여 가는 동시에 도 2의 조명부(11)로부터 조사되어 원통렌즈(3) 및 슬릿(6)에 의해 수축된 빛이 피검사체(5)의 표면에 대해 입사각 60의 각도로 조명된다.

한편, 조명된 피검사체(5)의 직선상의 부분으로부터 반사한 광선은 그 광학경로에 삽입된 필터(7)에 의해 특정의 파장만이 라인센서카메라(4)에 결상된다. 이 때, 피검사체(5)의 표면에 막두께의 변화 등이 있는 경우는 필터(7)를 통과하는 파장끼리의 간섭이 발생하고 있고, 막두께변화를 필달변화로써 검출할 수 있다.

라인센서카메라(4)는 결상광을 전기신호로 변환하고, 12비트이다. 화상받아들임회로(12)에 전한다. 화상받아들임회로(12)에서는 피검사체(5)가 이동하는 것에 대응하여 각 라인의 전기신호를 화상데이터로 변환하여 2차원의 화상데이터를 구축한다. 이와 같이 화상받아들임회로(12)에서 피검사체(5) 전체의 화상데이터를 구축한 후, 그 데이터가 통신용데이터기록부(44)로부터 LAN(47)을 통해 데이터베이스(45)에 기억된다.

다음으로 도 1의 구동제어부(13)는 필터구동부(10)에 명령을 내려 도 2의 필터(7)를 광학경로로부터 뽑아내는 동시에 조명각도구동부(18)에 명령을 내려 도 2의 조명부(11)의 피검사체(5)에 대한 조사각도를 집사각 60이 되도록 변경시킨다.

그 후, 구동제어부(13)는 스테이지구동부(15)에 명령을 내려 도 2의 피검사체(5)를 반대방향의 일축방향



으로 이동시킨다. 그러면, 조금 전과 같은 모양으로 피검사체(5)가 조명되는데 조명부(1)로부터 나온 광속 중 입사각  $\theta_0$ 의 광속은 슬릿(6)에 의해 차단되고, 입사각  $\theta_1$ 의 광속만이 피검사체(5)에 부딪치게 된다.

이 때, 라인센서카메라(4)는 역시 피검사체(5)에 대해 각도  $\theta_0$ 의 위치에 배치되어 있기 때문에, 피검사체(5)에 전혀 요철이 없는 경우, 정반사된 광속은 라인센서카메라(4)에는 결상되지 않는 것으로 된다. 그러나, 피검사체(5)에 홈이나 면지나 굴곡 또는 패턴 등이 있었던 경우는 입사각  $\theta_1$ 로 입사하는 광속 중에 반사각  $\theta_0$  ( $\neq \theta_0$ )로 되는 광속이 발생하기 때문에 라인센서카메라(4)로 상을 맺는 것으로 된다.

라인센서카메라(4)에 입사한 빛에 의해, 화상받아들임회로(12)에 의해 피검사체(5) 전체의 2차원 화상데이터가 구축된 후, 그 데이터가 통신용데이터기록부(44)로부터 LAN(47)을 통해 데이터베이스(45)에 기억된다.

이하, 똑같이 하여, 각 클라이언트 컴퓨터(48)에 의해 받아 들여진 피검사체(5)의 화상데이터는 데이터베이스(45)에 기억되어 간다. 이것과 동시에 호스트 컴퓨터(49)는 데이터베이스(45)로부터 복수의 화상데이터를 출력하고, 그들의 데이터를 통신용데이터기록부(46)를 통해 화상기록부(8)에 기억한다. 그 후, 화상기록부(8)에 기억된 각 화상데이터에 대해서 결합추출알고리즘(40 및 41)에 의해 화상처리가 실행된다.

이 경우 화상일특기억부(16)에는 미리 조명부(1)의 조명일특기어나 라인센서카메라(4)에 있어서의 촬상소지 특성의 불균일 등에 개입하는 화상일특의 정보가 기억되어 있다. 특징기억부(21)에는 미리 피검사체(5)의 특징이 기억되어 있다. 또한 화상기억부(24)에는 미리 이상으로 하는 피검사체(5)의 화상이 기억되어 있다. 이들 화상일특이나 특징 등의 설정은 이하의 처리에 의해 실시된다.

우선, 피검사체(5) 대신에 이상적인 거울(굴절이 없는 거울면을 갖는 마스터기판 등) 또는 전체면이 균일한 반사율을 갖는 샘플기판을 입사각  $\theta_0$ 의 조명계 아래에서 라인센서카메라(4)에 의해 촬영하고, 그 화상데이터를 화상기록부(8)에 기억한다. 이 경우 전체면이 균일한 반사율을 갖는 것을 촬영하기 때문에 2차원의 화상데이터도 전체면이 균일하게 될 것이다. 실제로는 조명의 일특이나 촬상계 특성의 불균일에 의해 세로줄무늬가 발생한다. 이로 인해 이와 같은 세로줄무늬 중 가장 휘도가 낮은 화소를 "0"으로 한 1차원의 데이터를 화상일특정보로서 화상일특기억부(16)에 기억한다. 이 처리는 또시하고 있지 않은 화상처리알고리즘으로 실시된다.

또한 이상적인 거울면을 갖는 마스터기판이나 전체면이 균일한 반사율을 갖는 샘플기판을 입수하는 것은 곤란하고, 또한 그 상태로 보관하는 것도 어렵다. 그래서 현실에는 라인센서카메라(4)에 의해 촬영된 2차원 화상의 세로방향의 각 라인에 대해서 화소의 휘도의 평균값을 구하고, 이 중 가장 작은 값을 "0"으로 한 1차원의 데이터를 작성하며, 이 데이터를 화상일특정보로서 화상일특기억부(16)에 기억하도록 해도 좋다. 이 경우, 미소한 오염이나 먼지 등이 있어도 그 영향을 무시할 수 있다.

또 동일한 피검사체(5)에 대해서 입사각  $\theta_0$ 의 광학계에서 촬영한 화상 및 협대역필터(7)를 광학계로부터 뽑아 내어 입사각  $\theta_1$ 로 촬영한 화상을 화상기록부(8)에 기억한다. 그리고 이들 2장의 화상으로부터 각각 피검사체(5)의 방향이나 위치를 특정하는 데에 적합한 특정부분을 작업자가 지정하고, 그 특정화상을 특징기억부(21)에 기억시킨다. 이 경우, 특정부분이란 예를 들면 사각형의 피검사체(5)의 네모틀머의 화상이나, 피검사체(5)에 붙여진 인식마크나, 반도체웨이퍼의 노치나 오리엔테이션 슬롯이라는 부분이다. 또 입사각  $\theta_0$  및  $\theta_1$ 의 각 화상에 대해서 복수의 위치에 있는 특정부분의 화상을 기억시키는 것으로 화상좌표의 위치결정 정확도를 보다 한층 향상시킬 수도 있다.

또한 화상기억부(24)는 이상으로 하는 양쪽의 피검사체(5)의 화상을 복수 기억하고 있다.

이상과 같이 미리 화상일특기억부(16), 특징기억부(21) 및 화상기억부(24)에 데이터가 설정되어 있는 것을 전제로 한 결합추출알고리즘의 동작에 대해서 설명한다.

화상기록부(8)에 기억된 입사각  $\theta_0$ ,  $\theta_1$ 의 화상데이터는 각각 결합추출알고리즘(40, 41)에 의해 병렬로 처리된다. 결합추출알고리즘(41)에 넘겨진 화상데이터는 우선 화상일특기억부(16)에 의해 화상일특기억부(16)의 데이터가 화상전체면에 걸쳐 가산됨으로써 조명이나 광학계의 일특이 제거된다.

다음으로 특정부분추출부(17)에 의해 미리 작업자에 의해 지정된 부분의 화상과 특징기억부(21)에 기억된 화상을 비교하여 피검사체(5)의 화상 중의 좌표가 상하 또는 회전방향으로 어긋나 있는지 아닌지가 검출된다. 어긋남이 발생하여 있는 경우는 다음의 화상위치보정부(20)에 의해 그 어긋남이 보정된다. 이렇게 해서 보정된 데이터는 표시기(29)에 표시되고, 작업자는 피검사체(5)의 화상을 관찰할 수 있다.

또한 화상위치보정부(20)에 의해 어긋남이 보정된 화상은 결합추출부(24)에 보내진다. 결합추출부(24)는 상기 화상과 화상기억부(24)에 기억된 이상으로 하는 양쪽으로 이루어지는 피검사체(5)의 화상을 비교하여 피검사체 고유의 화상인 피검사체 외형화상, 노광범위의 외형화상이나 특정패턴화상 등을 제거하고, 결합부분만을 추출한다.

결합좌표추출부(28)는 결합추출부(24)에 의해 추출된 결합부분의 화상 중의 좌표를 추출하고, 그 좌표데이터를 구동제어부(13)에 보낸다. 이것과는 별도로 결합좌표추출부(28)는 결합추출부(24)에 의해 추출된 결합부분의 화상으로부터 결합의 농도이나 크기나 좌표 등을 추출하고, 그들의 데이터를 결합판정부(32)에 보낸다.

똑같이 결합추출알고리즘(40)에 있어서도 결합추출알고리즘(41)으로 처리되는 화상데이터와 다른 화상데이터로부터 결합추출을 실시하고, 해당하는 데이터를 구동제어부(13)와 결합판정부(32)에 보낸다. 결합판정부(32)는 결합사건(31)에 미리 지정되어 있는 결합의 정보를 판독한다.

결합판정부(32)는 2개의 결합추출알고리즘(40, 41)으로부터 보내진 결합의 농도이나 크기나 좌표 등의 데이터와, 결합사건(31)으로부터 판독한 결합의 정보를 비교한다. 또한 결합판정부(32)는 그 결합의 종류를 판별하여 이들을 붙이는 동시에 해당하는 피검사체(5)를 생산라인의 하류에 흘려서 좋은지 아닌지의

판정을 실시하고, 그 판정결과를 표시기(29)에 표시한다.

이 때, 판정의 기준으로 되는 것은 상기 결함추출알고리즘(40, 41)에 의해 추출된 결함의 수나 면적 또는 피검사체에 노광된 동일형상의 소영역(다마)의 총 수에 대한 결함이 있는 영역의 수의 비율 등으로 해도 좋고, 상기 결함사전(31)과의 비교에 의해 결함의 종류를 판별함으로써 각 결함종류마다 다른 결함 수, 면적결함영역 수의 판정기준을 설치하여 양부 판정을 실시해도 상관없다.

표시기(29)에는 상술한 화상위치정보부(20)에 의해 수정된 화상이 표시되는 동시에 그 화상의 위에 색 등을 붙이는 것으로 나타낸 결함의 위치와, 그 위치의 좌표 및 판정의 결과 등이 표시된다.

이상과 같이 하여 결함검출이 종료하면 도 1의 구동제어부(13)는 시료반송구동부(22)에 명령을 내려 도 3의 로봇(35)에 의해 일측스테이지(36)로부터 피검사체(5)를 제거시키고, 육안매크로검사스테이션을 구성하는 요동스테이지(38)에 피검사체(5)를 반송시킨다.

도 3의 요동스테이지(38)에 피검사체(5)가 놓여지면, 매크로조영장치(42)에 의해 피검사체(5)는 전체면 조영된다. 이에 따라 작업자는 피검사체(5)의 전체면을 육안으로 관찰할 수 있다. 이 때 구동제어부(13)는 조작입력부(43)로부터의 입력대기로 된다. 이 상태에서 작업자가 그 결에서 조작입력부(43)의 조이스틱 등을 조작하면 구동제어부(13)는 매크로관찰구동부(30)에 명령을 내려 도 3의 화상표로 나타내는 바와 같이 요동스테이지(38)를 구동시켜서 피검사체(5)를 전후좌우방향으로 회전시킨다. 이와 같이 피검사체(5)를 작업자가 보기 쉬운 각도방향으로 이동할 수 있다. 이에 따라 작업자는 결함이 보기 쉬운 각도로 피검사체(5)를 설정할 수 있어 결함을 육안으로 관찰할 수 있다.

이 육안관찰에 의해 새롭게 결함의 종류나 이름을 등록하고 싶은 경우에도 작업자는 그 결의 조작입력부(43)의 키보드 등을 조작하여 데이터를 입력한다. 그 데이터는 통신용데이터기록부(44)로부터 LAN(47)을 통해 데이터베이스(45)에 기억된다. 또, 상기 데이터를 호스트 컴퓨터(49)에 받아 들여 도 1의 결함사전(31)에 등록할 수도 있다.

또 작업자가 육안관찰을 종료하고 싶은 경우, 또는 미리 설정된 시간이 경과한 경우는 구동제어부(13)는 시료반송구동부(22)에 명령을 내려 로봇(35)에 의해 요동스테이지(38)로부터 피검사체(5)를 제거시켜 더 지향매크로검사스테이션을 구성하는 이측스테이지(39)에 피검사체(5)를 반송시킨다.

도 3의 이측스테이지(39)에 피검사체(5)가 놓여지면, 호스트 컴퓨터(49)의 지시에 의해 구동제어부(13)는 현미경스테이지구동부(26)에 명령을 내려 이측스테이지(39)에 의해 도 1의 결함좌표추출부(28)에서 추출된 결함의 좌표에 현미경(37)의 광축이 위치하도록 피검사체(5)를 이동시킨다. 그러면, 현미경(37)에 의해 피검사체(5)의 일부가 확대되고, 이 확대화상이 현미경(37)에 부착된 CCD카메라(52)에 의해 촬상된다. 이 화상은 통신용데이터기록부(44)와 LAN(47)을 통해 호스트 컴퓨터(49)에 보내지고, 또한 표시기(29)에 표시된다. 이에 따라 작업자는 피검사체(5)의 결함부를 미크로관찰할 수 있다. 이 때 구동제어부(13)는 조작입력부(43)로부터의 입력대기로 된다.

이 상태에서 작업자가 조작입력부(43)를 조작하면 호스트 컴퓨터(49)의 지시에 의해 구동제어부(13)는 현미경스테이지구동부(26)에 명령을 내려 도 3과 같이 피검사체(5)를 전후좌우로 이동시켜서 임의의 위치에 피검사체(5)를 이동시킨다. 이에 따라 작업자는 결함을 표시기(29)의 시야중심위치에 설정할 수 있어 표시기(29)에서 표시된 결함을 더욱 상세하게 관찰할 수 있다. 이 현미경관찰에 의해 새롭게 결함의 종류나 이름을 등록하고 싶은 경우도 상술한 육안관찰 때와 똑같이 조작입력부(43)를 조작하는 것으로 결함사전(31)에 등록할 수 있다.

또 작업자가 현미경관찰을 종료하고 싶은 경우, 또는 미리 설정된 시간이 경과한 경우는 구동제어부(13)는 시료반송구동부(22)에 명령을 내려 로봇(35)에 의해 이측스테이지(39)로부터 피검사체를 제거시켜 캐리어에 피검사체(5)를 수납시킨다.

또 캐리어에 아직 검사가 완료되어 있지 않은 피검사체(5)가 있는 경우는 구동제어부(13)가 이들을 순차 반송시키는 것으로 상술한 일련의 검사가 실시된다. 이렇게 해서 캐리어에 수납되어 있는 모든 피검사체(5)의 검사가 완료되면 일련의 작업이 종료되어 다음의 캐리어가 탑재될 때까지 대기상태로 된다.

또한 상술한 실시형태에서는 호스트 컴퓨터(49)가 1대인 경우를 시술했는데 복수대이어도 좋다. 이 경우 1대의 호스트 컴퓨터에 있어서의 내부처리의 기능을 분담하도록 해도 좋다.

또 호스트 컴퓨터(49)와 클라이언트 컴퓨터(48)와 데이터베이스(45)의 역할은 상술한 것에 한하지 않는다. 예를 들면 호스트 컴퓨터(49)가 데이터베이스(45)를 검색하고 하는 구성이어도 좋다. 또한 결함판정에서 불량(NG)이라도 판정된 부분의 현미경관찰화상을 데이터베이스(45)에 자동적으로 보존하는 것으로 후에 작업자가 그 화상을 표시기(29)에서 볼 수 있다.

또 조작입력부(43)는 호스트 컴퓨터(49)의 통신용데이터기록부(46)에만 접속하지 않고 각 클라이언트 컴퓨터(48)의 통신용데이터기록부(49)에 1대씩 접속해도 좋다. 또는 조작입력부(43)를 LAN(47)이나 그 외의 통신선에 접속해도 좋다. 또 호스트 컴퓨터(49)에 설치된 화상알록기록부(16), 특징기록부(21) 및 화상기록부(240)를 데이터베이스(45)에 설치하도록 해도 좋다.

조작입력부(43)를 통신선에 접속한 경우, 각 클라이언트 컴퓨터(48)를 원격에서 조작하는 것이 가능하게 된다. 특히, 청결도가 매우 높은 클린룸에 있어서는 검사자의 출입에 의한 먼지 발생의 영향을 극력 저감하기 위해 육안검사 등의 필요 시 미와는 클린룸내에 출입하지 않는 것이 바람직하다. 그래서, 통신선을 통해 클라이언트 컴퓨터(48)를 원격 제어하는 것으로 대부분의 검사와 조작을 클린룸 바깥에서 실시하는 것이 가능하게 된다. 이에 따라 클린룸내의 출입을 대폭으로 삭감할 수 있어 청결도를 양호하게 유지할 수 있다.

또한 표시기(29)와 조작입력부(43)를 터치패널과 같은 일체의 장치로 해도 좋다. 또 상기 실시형태에서는 피검사체(5)의 검사순수의 한 예를 설명했는데, 이 검사순수를 변경하는 것이나 몇 개의 검사를 생략할 수도 있다.



또 호스트 컴퓨터(49)에 설치되어 있는 결합검출기능(결합검출알고리즘)을 호스트 컴퓨터(49)와 클라이언트 컴퓨터(48)의 양쪽에, 또는 클라이언트 컴퓨터(48)에만 설치해도 된다. 이 경우, 클라이언트 컴퓨터(48)의 화상받아들임회로(12)에 화상기록부(8)가 접속되고, 이 화상기록부(8)에 특정부분추출부(17)가 접속된다. 또한 이 특정부분추출부(17)에 결합추출부(24)와 특정기록부(21)가 접속된다. 이와 같이 결합검출기능을 클라이언트 컴퓨터(48)측에 설치하는 것으로 피검사체(5)의 화상이 클라이언트 컴퓨터(48)에 받아 들어진 시점에서 결합검출을 실시할 수 있다. 이에 따라 결합검출처리의 신속화를 도모할 수 있는 동시에 호스트 컴퓨터(49)측의 처리부담을 경감할 수 있다.

또 호스트 컴퓨터(49)에서 결합검출에 관련되는 레시피를 적당히 경신하고, 이 레시피를 LAN(47)이나 그 외의 통신회선을 통해 데이터베이스(45)에 기록하며, 이 데이터베이스(45)로부터 상기 레시피를 각 클라이언트 컴퓨터(48)에 배신(配信)할 수 도 있다.

본 실시형태에 따르면, 결합합성부(50)를 갖는 클라이언트 컴퓨터(48)와 결합검출기능 및 양부판정기능을 갖는 호스트 컴퓨터(49)를 별도로 구성함으로써 클라이언트 컴퓨터(48)를 클린룸(53)내에 배치하고, 그 외의 호스트 컴퓨터(49)나 조작입력부(43) 등을 클린룸(53)의 바깥에 배치할 수 있다. 이에 따라 검사실을 돌리기 위해 클라이언트 컴퓨터(48)를 복수대 설치하는 바와 같은 경우도 클린룸(53)을 필요 최소한의 크기로 고정할 수 있어 설비에 요하는 비용을 저감할 수 있기 때문에 경제적으로 유리하게 된다.

클린룸(53)내에는 검사장치(60)의 부체부와 클라이언트 컴퓨터(48)만이 배치되기 때문에 클린룸(53)내에 작업원이 출입하는 것도 대폭으로 적어져서 방진효과를 내약적으로 향상시킬 수 있다.

조작입력부(43)로부터의 조작지시를 LAN(47) 등의 통신회선을 통해 클라이언트 컴퓨터(48)측에 전하도록 하고 있으므로 멀리 떨어진 장소로부터 검사장치(60)를 원격 조작할 수 있다. 또한 육안메크로검사상태 미션을 CCD카메라를 이용하여 자동화하고, 모니터로 관찰할 수 있도록 하면 개개의 검사상태미션을 조작입력부(43)에서 원격 조작하는 것이 가능하게 된다.

결합합성부(50)에서 합성되어 클라이언트 컴퓨터(48)를 통해 얻어지는 피검사체(5)의 화상을 데이터베이스(45)에 업저 기억시키고, 그 후 호스트 컴퓨터(49)에 받아 들어면서 결합검사를 실시하도록 하고 있으므로 화상데이터의 공유화가 도모되는 동시에 호스트 컴퓨터(49)에서의 결합검출을 위한 처리를 효율적으로 실시할 수 있다.

클라이언트 컴퓨터(48)의 제어에 의한 피검사체(5)의 화상에 요하는 시간에 비해 호스트 컴퓨터(49)에서의 결합판정을 위한 데이터해석에 요하는 시간은 충분히 짧기 때문에 데이터해석의 시간만으로 피검사체(5)의 결합검사가 진행되어 있게 된다.

작업자는 호스트 컴퓨터(49)에 의해 결합이 검출될 때까지 조작의 필요가 전혀 없으므로 다른 조작을 병행하여 진행할 수 있다.

호스트 컴퓨터(49)에서, 각 클라이언트 컴퓨터(48)로부터 송신되는 화상데이터를 집중 처리함으로써, 숙련된 검사자에 의해 각 화상데이터의 양부판정을 실시하는 것이 가능하게 된다. 이에 따라 각 클라이언트 컴퓨터(48)로부터의 화상데이터에 대한 판정레벨이 항상 일정하게 유지되어 전체적인 결합검사의 정밀도가 향상된다. 또한 다수의 클라이언트 컴퓨터(48)로부터 송신되는 대량의 화상데이터를 일괄 관리함으로써 양부판정의 재료로 되는 새로운 결합화상데이터를 조기에 수집하여 결합사전(31)이나 결합검출에 관련되는 레시피의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

또한 본 발명은 상기 실시형태에만 한정되지 않고, 요지를 변경하지 않는 범위에서 적당히 변형하여 실시할 수 있다.

#### 산업상이용가능성

본 발명에 따르면, 복수의 결합검출장치에 의한 결합검사의 효율과 정밀도의 향상을 도모하는 동시에 시스템전체가 소형화되어 경제적으로 유리한 결합검출데이터처리시스템을 제공할 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

제조공정에서 처리대상으로 되는 피검체의 2차원화상을 취득하는 화상취득수단 및 해당 화상취득수단으로 취득된 화상을 데이터로서 전송하는 데이터전송수단을 구비한 클라이언트 컴퓨터와,

해당 클라이언트 컴퓨터로부터 전송된 화상데이터를 기록하는 데이터베이스와,

해당 데이터베이스로부터 출력된 상기 화상데이터에 대해 결합정보를 추출하는 결합추출수단 및 해당 결합추출수단으로 추출된 결합정보에 의거하여 상기 피검체의 양부 판정을 실시하는 양부판정수단을 구비한 호스트 컴퓨터를 갖고,

상기 클라이언트 컴퓨터와 상기 호스트 컴퓨터를 별도로 구성하여 통신회선을 통해 접속한 것을 특징으로 하는 결합검출데이터처리시스템.

##### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 양부판정수단은 상기 결합추출수단으로 추출된 결합정보를 소정의 결합사전에 등록된 결합데이터와 대조하여 결합의 종류를 판정하는 기능과, 신규의 결합데이터를 상기 결합사전에 등록하는 기능을 갖는 것을 특징으로 하는 결합검출데이터처리시스템.

##### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 통신회선에 상기 데이터베이스를 접속하고, 상기 클라이언트 컴퓨터로부터의 화상데이터를 상기 통신회선을 통해 상기 데이터베이스에 기록하며, 이 데이터베이스에 기록된 상기 화상데이터를 상기 통신회선을 통해 상기 호스트 컴퓨터에 출력하는 것을 특징으로 하는 결합검사데이터처리시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 통신회선에 상기 클라이언트 컴퓨터를 복수 접속한 것을 특징으로 하는 결합검사데이터처리시스템.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 통신회선에 상기 클라이언트 컴퓨터를 복수 접속한 것을 특징으로 하는 결합검사데이터처리시스템.

청구항 6

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 호스트 컴퓨터는 상기 통신회선을 통해 상기 클라이언트 컴퓨터와는 다른 장소에 설치되는 것을 특징으로 하는 결합검사데이터처리시스템.

청구항 7

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 클라이언트 컴퓨터는 상기 제조공정에 실시되는 클린룸내에 배치되고, 상기 호스트 컴퓨터는 상기 클라이언트 컴퓨터로부터 떨어진 상기 클린룸 바깥에 배치되는 것을 특징으로 하는 결합검사데이터처리시스템.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

복수의 상기 클라이언트 컴퓨터는 각각 다른 지역에 설치되고, 상기 통신회선을 통해 상기 호스트 컴퓨터에 접속되는 것을 특징으로 하는 결합검사데이터처리시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 클라이언트 컴퓨터는 상기 화상취득수단으로 받아 들어진 화상데이터에 대해 결합부분을 추출하는 결합추출수단을 갖는 것을 특징으로 하는 결합검사데이터처리시스템.

청구항 10

제 3 항에서 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 클라이언트 컴퓨터는 상기 화상취득수단으로 받아 들어진 화상데이터에 대해 결합부분을 추출하는 결합추출수단을 갖는 것을 특징으로 하는 결합검사데이터처리시스템.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 호스트 컴퓨터는 상기 화상취득수단으로 받아 들어진 화상데이터를 기억하는 화상기억부와, 이 화상기억부에 기억된 복수의 다른 화상데이터를 병렬 처리하는 복수의 결합추출수단으로 이루어지는 결합검출 알고리즘을 갖는 것을 특징으로 하는 결합검사데이터처리시스템.

청구항 12

제 1, 9, 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 결합추출수단은 상기 화상데이터에 대해 화상얼룩을 제거하는 화상얼룩제거수단을 구비한 것을 특징으로 하는 결합검사데이터처리시스템.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 결합추출수단은 상기 화상데이터에 대해 화상얼룩을 제거하는 화상얼룩제거수단을 구비한 것을 특징으로 하는 결합검사데이터처리시스템.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 얼룩제거수단은 결합이 없는 거울면 또는 전체면이 균일한 반사율을 갖는 샘플의 화상을 상기 화상취득수단에 의해 취득하고, 그 화상데이터에 대한 화상얼룩데이터를 기억하는 화상얼룩기억수단을 구비하며, 상기 데이터베이스로부터 출력된 화상데이터로부터 상기 화상얼룩데이터를 제거하는 것을 특징으로

하는 결합검사데이터처리시스템.

**청구항 15**

제 1, 9, 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 결합추출수단은 추가로 상기 피검체의 좌표를 특정하는 특정부분의 화상 및 좌표를 기억한 특징기억수단과, 이 특징기억수단에 기억된 화상과 상기 데이터베이스로부터 출력된 화상데이터를 비교하여 어긋남을 구하는 특정부분추출수단과, 이 특정부분추출수단에 의해 검출된 화상어긋남을 보정하는 화상위치보정수단을 구비한 것을 특징으로 하는 결합검사데이터처리시스템.

**청구항 16**

제 10 항에 있어서,

상기 결합추출수단은 추가로 상기 피검체의 좌표를 특정하는 특정부분의 화상 및 좌표를 기억한 특징기억수단과, 이 특징기억수단에 기억된 화상과 상기 데이터베이스로부터 출력된 화상데이터를 비교하여 어긋남을 구하는 특정부분추출수단과, 이 특정부분추출수단에 의해 검출된 화상어긋남을 보정하는 화상위치보정수단을 구비한 것을 특징으로 하는 결합검사데이터처리시스템.

**청구항 17**

제 1 항에 있어서,

상기 통신회선에, 원격조작에 의해 상기 클라이언트 컴퓨터에 지시를 부여하는 조작입력수단을 접속한 것을 특징으로 하는 결합검사데이터처리시스템.

**청구항 18**

제 1 항에 있어서,

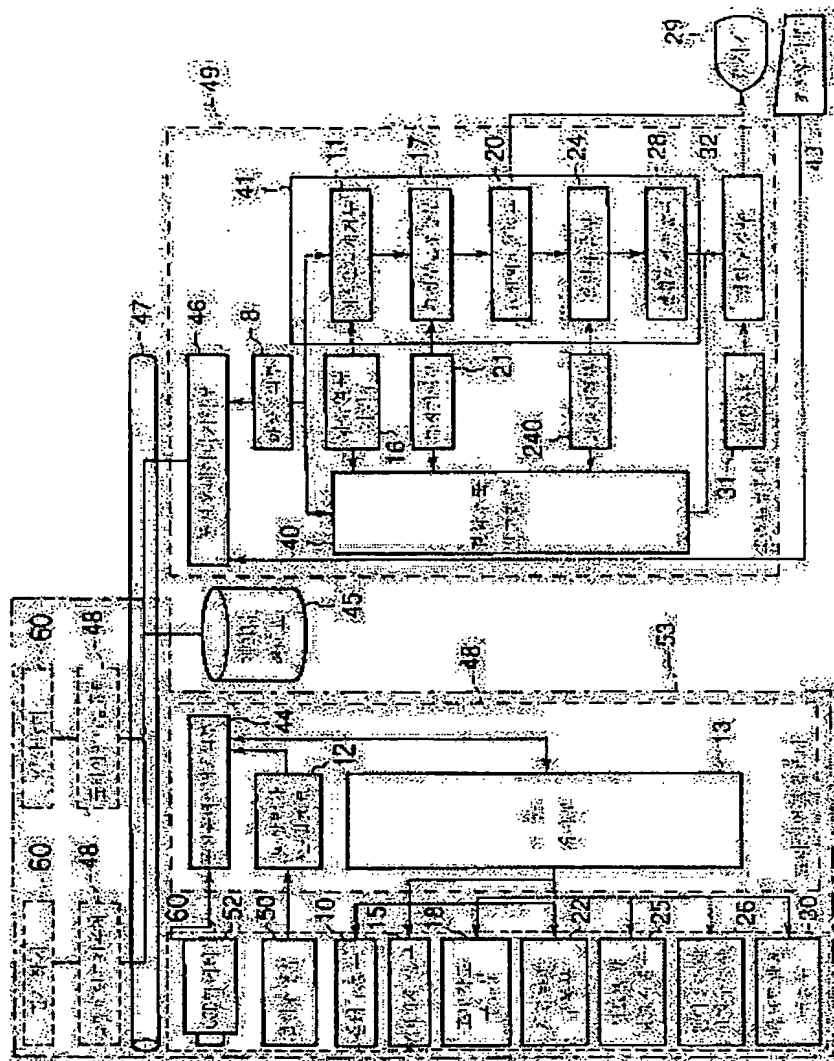
상기 호스트 컴퓨터는 상기 양부판정수단으로 불림이라고 판정된 화상데이터를 상기 데이터베이스에 자동적으로 보존하는 것을 특징으로 하는 결합검사데이터처리시스템.

**청구항 19**

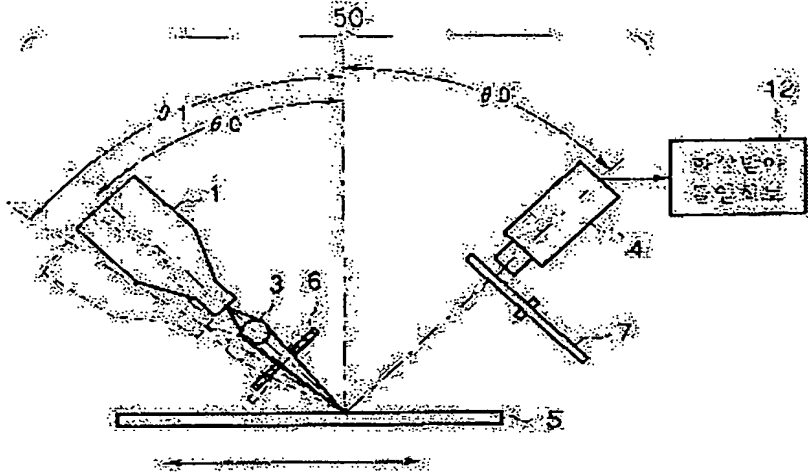
제 1 항에 있어서,

상기 화상취득수단은 상기 피검체에 대해 상대 이동하여 전체면의 화상을 취득하는 라인조명과 라인센서 카메라로 구성되며, 상기 피검체면에 대한 상기 라인조명과 상기 라인센서카메라의 광축각도를 변경하여 다른 화상데이터를 취득 가능하게 한 것을 특징으로 하는 결합검사데이터처리시스템.

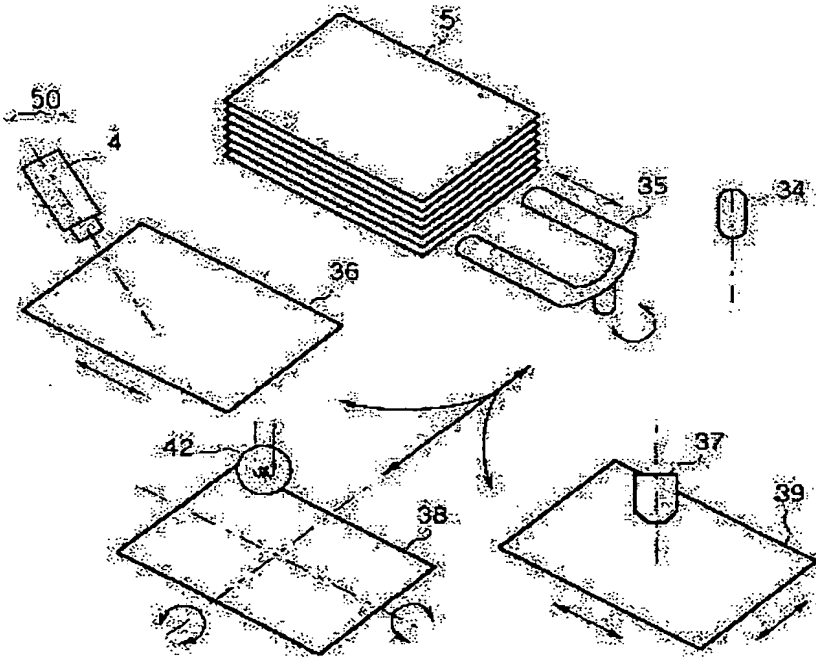
도면



도 2

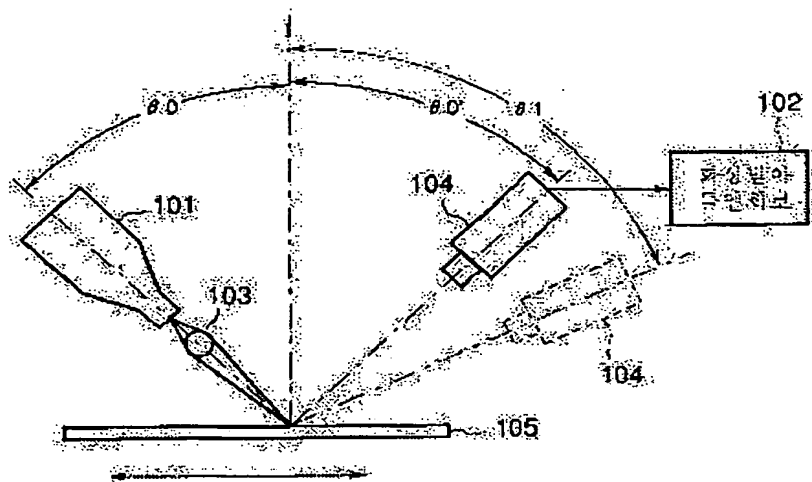


도 3





도 14



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**